

УДК 621

ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА**Анкудинов П.В.****Научный руководитель – к.т.н. проф. Павлов В.П.*****Сибирский федеральный университет***

Проблема освобождения проезжей части дорог от наледи является актуальной в связи с ухудшением тягово-сцепных свойств дорожной техники и транспорта, созданием аварийной ситуации на дорогах, а также ухудшением пропускной способности дорог.

Традиционно проблема очистки проезжей части и тротуаров от снега и наледи решается путем использования большого числа тяжелой дорожной техники или химических реагентов. К недостаткам использования реагентов можно отнести:

- загрязнение окружающей среды;
- дороговизна использования;
- использование спецтехники.

К недостаткам использования тяжелой дорожной техники относятся:

- дороговизна строительно-дорожной техники;
- использование большого числа техники;
- необходимость использования большого количества ГСМ;
- затруднение движения для участников дорожного движения;
- невозможность использования в дворовых территориях и узких улицах.

Предлагается для отделения дорожного полотна от снега и наледи использовать рабочий орган дорожной машины в виде резца с комбинированным воздействием на снего-ледяное покрытие за счет микровзрыва, отбрасывающего продукты дробления на достаточное расстояние. Принцип работы рабочего органа представлен на рис. 1.

Силовое воздействие на разрушаемую среду осуществляется режущей частью отвального рабочего органа. Тепловое воздействие (нагревом отдельных сегментов режущей кромкой рабочего органа до температуры 500–800 °С) изменяет механику процесса разрушения по сравнению с послойным резанием. Новыми компонентами процесса являются: наличие взрывов (быстрого испарения воды) в зоне контакта со средой; появления жидкой фазы на поверхности режущей части отвала; статико-динамическое воздействие на среду; отброс элементов разрушенной снего-ледяной массы в желаемом направлении. Все перечисленные компоненты требуют детального изучения и количественной оценки. Только на базе таких оценок можно будет осуществить поиск новых конструкторских реализаций комбинированного (термомеханического) воздействия на среду.

Эффективность комбинированного (термомеханического) воздействия на снего-ледяное покрытие дорожного полотна оценивается коэффициентом, учитывающим изменение работы резания по отношению к традиционному (чисто механическому) воздействию

$$K_o = \frac{A_T}{A_p},$$

$$\text{или } A_{MT} = A_{PT} + A_T,$$

где A_p – работа, затраченная на резание снего-ледяного покрытия рабочим органом (традиционный способ).

A_{MT} – работа, затрачиваемая на разрушение покрытия термомеханическим способом:

A_{PT} – работа на разрушение снего-ледяного покрытия режущей частью отвала;

A_T – работа на нагрев теплоэлемента.

Значения коэффициента $K_o < 1$ свидетельствуют об энергетической эффективности термомеханического способа. Комплексный анализ эффективности должен включать показатели качества очистки поверхности дорожного полотна, дальность разброса элементов разрушения, показатели безопасности и т.п.

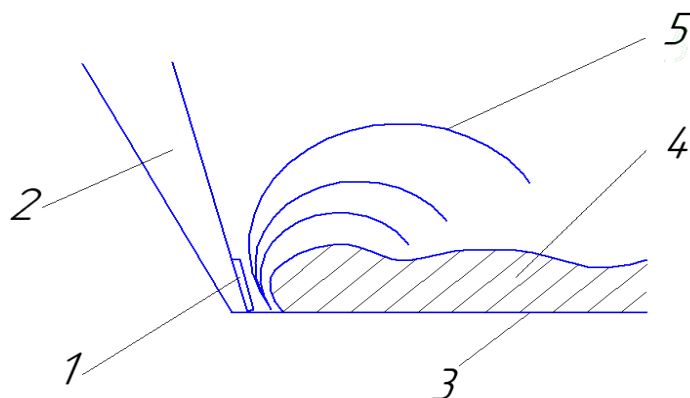


Рис. 1. Принципиальная схема станка: 1 - участок нагрева; 2 - отвал; 3 - поверхность дороги; 4 – снего-ледяное покрытие; 5 – элементы разрушения

Устройство работает следующим образом.

При поступательном движении отвала 2 с нагревательным элементом 1 по обрабатываемой поверхности 3 путем воздействия высокой температуры на снего-ледяное покрытие 4 происходят микровзрывы кристаллов льда, что приводит к образованию элементов разрушения 5 и разрыву связи между обрабатываемой поверхностью и снего-ледяным покрытием.

Применение данной технологии позволяет использовать машины более легкого класса в связи с тем, что процесс отделения наледи от асфальта становится менее энергоемким, а тягово-сцепные свойства машины не являются приоритетными. К положительным моментам также можно отнести:

- простота конструкции;
- относительная дешевизна использования (достигается за счет использования более дешевой техники);
- мобильность (достигается за счет установки рабочего оборудования на меньшие по габаритам машины);
- экологичность (достигается за счет использования меньшего количества техники и отсутствия реагентов).

Также при применении данной технологии можно исследовать увлажнение снего-ледяного покрытия и повышение его температуры для обеспечения оптимальных условий при последующем уплотнении. Эти требования важны при строительстве снего-ледяных дорог.